**Nazwa przedmiotu:**

Technologia betonu - laboratorium

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Galyna Kotsay/ adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

BS1A\_14\_L

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Laboratorium 30h;
Opracowanie wyników 10h;
Napisanie sprawozdania 10h;
Razem 50 h = 2,0 ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Laboratorium - 30h; Razem 30h = 1,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Laboratorium 30h;
Opracowanie wyników 10h;
Napisanie sprawozdania 10h;
Razem 50 h = 2,0 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 0h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

 Laboratorium: 8-12

**Cel przedmiotu:**

Efektem kształcenia powinno być nabycie przez studentów umiejętności i kompetencji w zakresie: rozumienia pojęć i procesów stosowanych w technologii betonu, doboru i kontroli jakości składników mieszanki betonowej oraz betonu zwykłego na poziomie inżynierskim.

**Treści kształcenia:**

L1 - Prezentacja laboratorium. Przepisy porządkowe. Normy techniczne.
L2 - Badanie składu ziarnowego kruszyw do betonu wg PN-EN 933-1. Metoda przesiewania.
L3 - Krzywa uziarnienia kruszywa. Projektowanie kompozycji mieszanki kruszyw do betonu.
L4 - Badanie konsystencji mieszanki betonowej wg PN-EN 12350-2 do 5. Metoda stożka opadowego i stolika rozpływowego. Badanie zawartości powietrza wg PN-EN 12350-7. Metoda ciśnieniowa.
L5 - Dozowanie składników i wykonanie mieszanki betonowej. Badanie konsystencji. Zaformowanie próbek do badania wg PN-EN 12390-1,-2.
L6 - Rozformowanie próbek do badania i rozpoczęcie pielęgnacji betonu A wg PN-EN 12390-2.
L7 - Podsumowanie studiów normy PN-EN 206-1 i wykonanych badań.
L8 - Wykonanie mieszanki betonowej B, zbadanie właściwości reologicznych mieszanki i zaformowanie próbek do badania wg PN-EN 12390-1 do 2.
L9 - Badanie gęstości i wytrzymałości betonu A na ściskanie w wieku 28 dni wg PN-EN 12390-3. Określenie wytrzymałości charakterystycznej i klasy betonu wg PN-EN 206-1.
L10 - Badanie betonu w konstrukcjach wg PN-EN 12504-1. Odwierty rdzeniowe.
L11 - Badanie betonu w konstrukcjach wg PN-EN 12504-2. Oznaczanie liczby odbicia.
L12 - Badanie wpływu pielęgnacji na wytrzymałość betonu po 28 dniach lub badanie alternatywne betonu B. Analiza wyników.
L13 - Analiza składu mieszanki betonowej B. Uwagi do sprawozdania zaliczeniowego.
L14 - Podsumowanie studiów normy PN-EN 13670 i wykonanych badań.
L15 - Prezentacja i ocena sprawozdań z wykonania i badania betonu.

**Metody oceny:**

Student uzyskuje punkty na laboratorium za: a) obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych (15 × 1 = 15 p.), b) przyjęty pisemny raport (sprawozdanie) z wykonania i badania betonu (praca zespołowa) oraz jego obronę (od 5 p. do 20 p. na członka zespołu). Student ma prawo do odrobienia jednych zajęć laboratoryjnych w uzgodnionym terminie. Maksymalna liczba punktów za laboratorium: 35 p.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Neville A.M.: Właściwości betonu, Polski Cement, Kraków, 2000;
2. Jamroży Z.: Beton i jego technologie, PWN, Warszawa, 2008;
3. Praca zbiorowa pod kier. Czarneckiego L.: Beton według normy PN-EN 206-1, Polski Cement, Kraków, 2004;
Wybrane normy
1. PN-EN 12620: Kruszywa do betonu;
2. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku;
3. PN-EN 206-1: Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność;
4. PN-EN 12350-1,-2. Badania mieszanki betonowej;
5. PN-EN 12390-1,-2,... Badania betonu;
6. PN-EN 13670: Wykonywanie konstrukcji z betonu;
7. PN-EN 13791: Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie; w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych;

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów dostosowany do potrzeb społeczno-gospodarczych w ramach zadania 8 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01\_03 :**

Ma podstawową wiedzę z technologii betonu, rozumie podstawowe pojęcia i procesy związane z doborem właściwości betonu do wymagań konstrukcyjnych i środowiskowych, doborem składników do betonu, produkcją betonu, technologią robót betonowych i kontrolą jakości betonu

Weryfikacja:

Sprawozdanie (L8, L12-L13, L15)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W01\_03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W07\_01 :**

Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu technologii betonu, zna podstawowy sprzęt do kontroli właściwości technicznych mieszanki betonowej i betonu, rozumie otrzymywane wyniki liczbowe z badań laboratoryjnych

Weryfikacja:

Sprawozdanie (L8, L12-L13, L15)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W07\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W12\_01:**

Zna nowoczesne technologie produkcji materiałów budowlanych, nowoczesne technologie realizacji inwestycji budowlanych, technologie posadowień głębokich oraz modyfikacji słabego podłoża gruntowego, zna nowe rozwiązania materiałowe i technologiczne stosowanych w instalacjach sanitarnych.

Weryfikacja:

Sprawozdanie (L8, L12-L13, L15)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W12\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01\_01 :**

Potrafi pozyskiwać informacje z norm technicznych, dotyczących składników mieszanki betonowej i betonu, integrować je, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski i formułować opinie

Weryfikacja:

Sprawozdanie (L8, L12-L13, L15)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_U01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U

**Charakterystyka U04\_01:**

 Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.

Weryfikacja:

Sprawozdanie (L8, L12-L13, L15)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_U04\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UK

**Charakterystyka U16\_01 :**

Potrafi zaprojektować i nadzorować wykonanie betonu zwykłego powszechnego zastosowania

Weryfikacja:

Sprawozdanie (L8, L12-L13, L15)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_U16\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K02\_02 :**

Rozumie potrzebę projektowania i wykonawstwa betonu ze względu na trwałość

Weryfikacja:

Sprawozdanie (L1-L6, L8-L14).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_K02\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KR

**Charakterystyka K03\_01 :**

Potrafi pracować indywidualnie i w zespole. Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie wykonania betonu i kontroli jego jakości. Ma świadomość odpowiedzialności całego zespołu.

Weryfikacja:

Sprawozdanie zespołowe (L8, L12-L13, L15)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_K03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K

**Charakterystyka K07\_01:**

Potrafi przekazać informację o osiągnięciach techniki budowlanej, nowych materiałach i technologiach budowlanych i innych aspektach działalności projektanta, kierownika budowy, rzeczoznawcy budowlanego.

Weryfikacja:

Sprawozdanie zespołowe (L8, L12-L13, L15)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_K07\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KO